

## SOBRE O CRESCIMENTO RELATIVO DE *CALLICHRUS MAJOR* (SAY, 1818) (CRUSTACEA, DECAPODA, THALASSINIDEA)

SÉRGIO DE ALMEIDA RODRIGUES

Departamento de Zoologia, Instituto de  
Biociências, Universidade de São Pau-  
lo. Endereço atual: Depto Ecologia Ge-  
ral, Inst. Bioc. USP. Caixa Postal  
11461.Brasil.(recebido em 15.IV.1985)

**RESUMO** - O crescimento relativo do própodo dos primeiros pe-  
reiópodos de machos e fêmeas de *Callinectes major* foi estuda-  
do em função do comprimento da carapaça. No quelípodo menor  
o crescimento é aproximadamente isométrico e semelhante nos  
dois sexos. No quelípodo maior o crescimento é alométrico ne-  
gativo e semelhante nos dois sexos apenas durante a fase pré-  
puberal. Na fase puberal as fêmeas continuam apresentando  
alometria negativa enquanto que nos machos a alometria torna-  
-se acentuadamente positiva. Além disso, os machos apresen-  
-tam dois tipos de quelípodos com morfologia e padrão de cres-  
cimento alométrico positivo distintos

**ABSTRACT** - Relative growth of the chelar propodi in male and  
female *Callinectes major* was investigated as a function of  
carapace length. The smaller chela exhibits a constant pat-  
tern of near isometric growth in both sexes. In the larger,  
growth is negatively allometrical and similar in both sexes  
during the pre-pubertal phase, but is markedly different in  
the pubertal phase, in which, females present a single pat-  
tern of negative allometry and males a dimorphic pattern of  
positive allometry.

### INTRODUÇÃO

Fala-se em crescimento relativo quando determinadas di-  
mensões aumentam segundo taxas iguais (isométricas) ou dife-  
rentes (alométricas) em relação a outras, levando, na segun-  
da hipótese, a modificações nas proporções ao longo do tem-  
po.

A partir de trabalhos pioneiros como os de Huxley  
(1932), Teissier (1935) e Huxley & Teissier (1936), numero-  
sos pesquisadores - como ressaltam Newcombe (1948), Teissier  
(1960) e Hartnoll (1978; 1982) - têm demonstrado que a rela-  
ção entre o crescimento de uma parte do corpo ou de um órgão  
em relação ao todo pode ser satisfatoriamente descrita pela

equação  $y = bx^a$ , onde  $y$  é a dimensão variável,  $x$  a dimensão de referência e  $a$  e  $b$  são constantes,  $a$  geralmente denominada "constante de equilíbrio" e  $b$  "índice de origem" (Huxley & Teissier, 1936)

Expressa logaritmicamente, a equação torna-se:  $\log y = \log b + a \log x$ . Desta forma, quando o logaritmo dos valores de  $y$  é projetado contra os de  $x$  obtém-se uma reta onde  $a$  expressa a inclinação e  $b$  o ponto de intersecção com o eixo dos  $y$ . Esta transformação logarítmica é considerada o método mais simples e claro para a exposição de dados referentes a crescimento relativo (Hartnoll, 1978; 1982)

Devido principalmente ao tegumento rígido, que permite medidas acuradas, e ao fenómeno da muda, que proporciona a subdivisão da ontogênese em fases bem definidas, os crustáceos, particularmente os Brachyura, têm sido muito usados em investigações sobre o tipo de crescimento (Hartnoll, 1978)

No que diz respeito aos Thalassinidea, são poucas as contribuições neste campo. Hailstone e Stephenson (1961) investigaram relações entre o comprimento do corpo e da carapaça e a largura do quelípodo maior em *Callianassa australiensis*; Buchanan (1963) estudou a relação entre o comprimento da carapaça e o comprimento do corpo em *Calocaris macandreae*; e Devine (1966) relacionou o comprimento do corpo com a largura do quelípodo maior em *Callianassa filholi*.

No presente trabalho serão investigadas as relações entre o comprimento da carapaça e o comprimento do própodo dos quelípodos de machos e fêmeas de *Callichirus major* (Say, 1818).

Os resultados aqui descritos foram apresentados ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo como parte de uma Tese para a obtenção do título de Livre Docente (Rodrigues, 1983) e um resumo dos mesmos encontra-se já publicado (Rodrigues, 1984).

## MATERIAL

*Callichirus major* foi originalmente descrito por Say (1818) como *Callianassa major*. Recentemente, Saint Laurent (1973) desdobrou o vasto género *Callianassa* em diversos géneros e designou *C. major* como espécie tipo do género *Callichirus*, criado por Stimpson no século passado (Stimpson, 1866), mas considerado apenas como sub-género nas revisões clássicas do início do século (Borradaile, 1903; De Man, 1928b)

Embora considerado por Say (*op. cit.*) um animal comum, a captura de *C. major* constituiu, durante longo tempo, um sério desafio aos carcinologistas.

Hay & Shore (1918), trabalhando cem anos após o achado original, concluíram que "the species is certainly one of the greatest rarity, for, in spite of the energetic work of many collectors through many years, only one specimen has been found". De Man (1928a), reunindo subsídios para sua grande monografia (1928b), conseguiu apenas dois quelípodos, depositados no Museu Britânico, e uma fotografia do exemplar de Hay e Shore. Logo a seguir, uma excursão organizada pela

Smithsonian Institution com o intuito de redescobrir *C. major* não obteve sucesso (Schmitt & Shoemaker, 1929).

Lunz (1937), na Carolina do Sul, desenvolveu a primeira técnica para a captura de *C. major*, obtendo cerca de 25 exemplares, porém sua descrição não fugiu aos padrões clássicos da época, inadequados, segundo Gurney (1944).

A espécie foi assinalada no Brasil por Rodrigues (1965) e detalhadamente redescrita (Rodrigues, 1966; 1971) com base principalmente em exemplares procedentes de Santos. O material presentemente examinado, cobrindo uma área muito mais ampla, foi comparado com exemplares da Carolina do Norte. Diferenças foram observadas apenas nos dedos do quelípodo maior do macho (Figs. 1-30), onde o dátilo dos exemplares brasileiros mostra um dente sub-terminal, ausente no exemplar procedente da Carolina do Norte (Fig. 13), bem como nas únicas ilustrações existentes (De Man, 1928a; Lunz, 1937). Por outro lado, o exemplar (Fig. 13) e ilustrações de material norte americano mostram um dente bicúspide, robusto, junto à articulação; este dente às vezes se apresenta assim caracterizado nos exemplares brasileiros (Figs. 10, 17, 23, 28), mas uma grande variabilidade pode ser observada, principalmente levando-se em conta o tamanho dos animais. No que diz respeito às fêmeas, a única diferença observada é a presença de um dente pontiagudo, às vezes bifido, na base do dedo fixo do quelípodo maior dos exemplares de Beaufort, como já registra do por Lunz (1937). Este dente não foi observado no material brasileiro.

Estas diferenças, no entender de alguns carcinólogos - tas, poderiam ser suficientes para justificar a criação de subespécies ou até mesmo de novas espécies. Neste trabalho, o taxon *C. major* foi aplicado a todo o material do Atlântico americano pelas seguintes razões: do ponto de vista morfológico o material norte-americano encontra-se insuficientemente caracterizado, não sendo possível excluir a hipótese de apresentar as variações observadas no material brasileiro; existe uma grande lacuna na distribuição da espécie (entre o Maranhão e o Golfo do México), que pode refletir a falta de coletas ao longo desse litoral, onde a espécie pode estar presente e exibir gradações morfológicas de recobrimento entre as amostras das localidades já pesquisadas.

Foram analisados 259 exemplares - 132 machos e 127 fêmeas - coletados principalmente na Baía de Santos em 1978, incluídos também exemplares coletados em diversos locais ao longo do litoral brasileiro, desde o estado de Sergipe até Santa Catarina, bem como um exemplar da Carolina do Norte. Várias tentativas foram feitas para separar, biometricamente, os exemplares por localidades, sem sucesso. Dos exemplares machos medidos, 4 não foram incluídos na análise gráfica por se encontrarem com o exoesqueleto mole, em virtude de recente ecdise, o que prejudica a precisão das medidas, ou por apresentarem quelípodos anormalmente pequenos em relação ao comprimento da carapaça, evidência de autotomia recente, seguida de regeneração.

A maioria dos exemplares estudados encontra-se depositada no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, sob os números 5537 a 5843.

## MÉTODOS

Os animais foram capturados com uma bomba aspirante simples (Hailstone & Stephenson, 1961; Rodrigues, 1966).

As medidas foram feitas com um paquímetro calibrado em décimos de milímetros. O comprimento da carapaça foi medido do ápice do rostro até o ponto mediano da margem posterior. O comprimento do própodo dos quelípodos maior e menor foi medido entre os pontos extremos da margem superior.

Os valores obtidos foram projetados em coordenadas logarítmicas e a dispersão dos pontos empíricos analisada visualmente. A seguir, os dados brutos foram transformados em logarítmos e assim calculadas as equações das retas que melhor descrevem as relações encontradas, utilizando-se o método dos mínimos quadrados, conforme apresentado por Stanley (1963). Calculou-se também o coeficiente de correlação linear de Pearson.

As tabelas de valores críticos utilizadas nos julgamentos de significância ( $\alpha=0,05$ ) foram as apresentadas por Zar (1974).

Os desenhos da morfologia dos dedos foram confeccionados com o auxílio de uma lupa binocular Wild M-5 munida de câmara clara.

## RESULTADOS

A relação entre o comprimento da carapaça ( $x$ ) e o comprimento do própodo do quelípodo menor ( $y$ ) de 110 fêmeas encontra-se projetada no gráfico da Figura 31. O segmento de reta foi traçado com auxílio da equação abaixo, cujo coeficiente de correlação ( $r$ ) foi altamente significativo e, portanto, expressa adequadamente a relação investigada:

$$\log y = 0,80 \log x - 0,40 \quad (1)$$

sendo  $r = 0,895$

O padrão de dispersão dos pontos e a equação (1) constituem uma indicação de que a proporção entre o comprimento da carapaça e do própodo do quelípodo menor modifica-se segundo a mesma taxa. A inclinação da reta ( $\alpha < 1$ ) caracteriza uma alometria do tipo minorante.

Na Fig. 32 encontra-se expressa a relação entre o comprimento da carapaça ( $x$ ) e o comprimento do própodo do quelípodo menor ( $y$ ) de 118 machos. A equação da reta que caracteriza a relação entre estas duas medidas (cujo coeficiente de correlação também se mostrou altamente significativo) é a seguinte:

$$\log y = 0,95 \log x - 0,56 \quad (2)$$

sendo  $r = 0,850$

Tanto a análise visual como a equação obtida indicam que, durante a vida dos machos, dentro dos intervalos de comprimento analisados, a proporção entre o comprimento do própodo do quelípodo menor em relação ao comprimento da carapaça permanece praticamente constante. A inclinação da reta ( $43,53^\circ$ ) mostra que este pereiópodo apresenta um crescimento

que se aproxima ao do tipo isométrico.

Comparando as Figs. 31 e 32, bem como as equações (1) e (2), observa-se que o crescimento do quelípodo menor é basicamente semelhante em ambos os sexos. Nos machos, como indica a inclinação da reta, este crescimento parece ser um pouco mais acentuado.

A Fig. 33 apresenta a relação entre o comprimento da carapaça (x) e do própodo do quelípodo maior (y) de 125 fêmeas. Nota-se que os pontos não se distribuem uniformemente, havendo uma descontinuidade no eixo do comprimento da carapaça no intervalo 11-14 mm. Nesta faixa, para um mesmo comprimento de carapaça, observa-se a presença de exemplares com própodo curto (e.g. 4 mm), bem como com este artigo mais longo (e.g. 6 mm). Observa-se ainda que todas as fêmeas ovíferas, representadas no gráfico por círculos vazios, encontram-se agrupadas na nuvem superior, numa faixa de comprimento de carapaça logo acima da zona de descontinuidade.

Estas evidências constituem uma indicação de que os exemplares com o comprimento de carapaça entre 11 e 14 mm sofrem o que costuma ser denominado muda crítica, envolvendo alteração no padrão de crescimento do quelípodo maior, tipicamente associada com importantes modificações no funcionamento do sistema endócrino, relacionadas com a maturação sexual e separando duas fases do crescimento, tradicionalmente denominadas pré-puberal e puberal (Teissier, 1960).

Tratando separadamente as coordenadas acima e abaixo da faixa de descontinuidade, foram obtidas duas equações relacionando o comprimento da carapaça (x) e o comprimento do própodo (y) do quelípodo maior de 79 fêmeas na fase puberal e 46 na fase pré-puberal.

$$\text{reta superior: } \log y = 0,90 \log x - 0,28 \quad (3)$$

$$(\text{fase puberal}) \text{ sendo } r = 0,787$$

$$\text{reta inferior: } \log y = 0,76 \log x - 0,22 \quad (4)$$

$$(\text{fase pré-puberal}) \text{ sendo } r = 0,821$$

A análise gráfica da Fig. 33 e as equações (3) e (4) sugerem que o crescimento do quelípodo maior das fêmeas apresenta alometria minorante, com duas fases distintas, caracterizadas por duas retas paralelas, com elevações diferentes.

A Fig. 34 mostra a relação entre o comprimento da carapaça (x) e o comprimento do própodo (y) do quelípodo maior de 128 machos. Como no caso do quelípodo maior das fêmeas, existe também aqui uma descontinuidade no eixo do comprimento da carapaça no intervalo 11-14 mm.

Tratando as coordenadas abaixo da descontinuidade de maneira semelhante à descrita para o quelípodo maior das fêmeas, resulta uma equação que expressa o crescimento do própodo do quelípodo maior em relação ao comprimento da carapaça de 27 machos durante a fase pré-puberal.

$$\log y = 0,64 \log x - 0,13 \quad (5)$$

$$\text{sendo } r = 0,606$$

Comparando (4) e (5), constata-se que durante a fase pré-puberal, o quelípodo maior, tanto dos machos como das fêmeas, apresenta um crescimento básico semelhante, caracterizado por uma alometria do tipo minorante ( $\alpha < 1$ )

Considerando agora a fase puberal dos machos, correspondente aos valores acima da faixa de descontinuidade, ou seja, onde o comprimento do própodo é maior que 4,7 mm, uma comparação com o resultado obtido para as fêmeas torna-se mais difícil, pois a nuvem de pontos representa machos com quelípodo maior de dois tipos. Um, representado na Fig. 34 por círculos cheios e a partir de agora denominado macho puberal, é basicamente igual ao da fase pré-puberal e pode ser apreciado nas Figs 1 a 4, 16, 19 a 21. Outro, representado na Fig. 34 por círculos vazios e denominado agora macho típico, é nitidamente diferente do anterior, principalmente no que diz respeito aos dedos, como pode ser visto nas Figs 5 a 15, 17, 18, 20, 22 a 30. Além da forma, também a ação dos dedos é diferente, pois o dátilo do primeiro tipo, ao fechar-se sobre o dedo fixo, fica voltado para dentro, enquanto que os do segundo tipo se voltam para fora.

Calculando uma reta para cada tipo, obtêm-se duas equações que expressam o crescimento do quelípodo maior de 29 machos puberais e 72 típicos em relação ao comprimento da carapaça.

$$\log y = 1,38 \log x - 0,72 \quad (6)$$

machos puberais:

$$\text{sendo } r = 0,904$$

$$\log y = 1,25 \log x - 0,44 \quad (7)$$

machos típicos:

$$\text{sendo } r = 0,678$$

O padrão de dispersão dos pontos da Fig. 34 e as equações (5), (6) e (7) sugerem que o própodo do quelípodo maior dos machos apresenta, na fase pré-puberal, um crescimento tipo alométrico minorante, que se modifica, após a fase de mudança crítica, para alométrico distintamente majorante ( $\alpha > 1$ ), caracterizado por duas retas paralelas, porém com elevações distintas, correspondentes aos dois tipos morfológicos já denominados puberal e típico.

## DISCUSSÃO

Hailstone e Stephenson (1961), em seus estudos com *Calibanassa australiensis*, concluíram que inicialmente o crescimento do quelípodo maior em relação ao da carapaça é semelhante nos dois sexos, modificando-se em seguida de modo que nos machos o quelípodo cresce proporcionalmente mais rápido do que a carapaça, ao passo que, nas fêmeas, o crescimento do quelípodo é proporcionalmente mais lento do que o da carapaça. Afirmaram também que o crescimento tanto do comprimento do quelípodo maior como o da carapaça, em relação ao comprimento do corpo, estava "longe de ser simples".

No que diz respeito ao crescimento do quelípodo em relação ao da carapaça, os resultados se assemelham aos obtidos para *C. major*. Quanto às comparações com o comprimento do corpo, a utilização desta medida como dimensão de referência pode contribuir para aumentar o erro das medidas, pois o

abdome, composto por seis metâmeros separados por membranas inter-articulares, está mais sujeito a variações devido a contração ou distensão. Acrescente-se o fato de que os dados não sofreram a transformação logarítmica recomendada (Teissier, Hartnoll, *op. cit.*), o que obscurece as interpretações e dificulta comparações. O mesmo pode ser dito com relação aos dados de Devine (1966) que, constatando pouca ou nenhuma diferença na proporção entre o comprimento do corpo e o da carapaça, utilizou o primeiro como dimensão de referência para investigar as diferenças de crescimento do quelípodo maior em machos e fêmeas, concluindo que o padrão era semelhante ao descrito para *C. australiensis* por Hailstone e Stephens (*op. cit.*).

Dentre os braquiuros, um exemplo clássico e considerado típico (Hartnoll, 1978) é o do crescimento relativo de *Maia squinado* (Teissier, 1935), onde o comprimento do propodo em relação ao da carapaça prestou-se para caracterizar três fases de crescimento pós-larval: juvenil, pré-puberal e puberal. A transição entre a fase juvenil e a pré-puberal não envolve modificações morfológicas reconhecíveis em indivíduos isolados, mas aparece como uma inflexão na curva de crescimento. A transição entre a fase pré-puberal e a puberal é marcada por uma nítida descontinuidade que corresponde à muda puberal.

Os resultados obtidos para *C. major* (Figs. 31-34) não permitem caracterizar a fase juvenil. Enquanto não forem conseguidos exemplares onde o comprimento da carapaça seja inferior a 5 mm, nada se pode conjecturar sobre as constantes que caracterizam esta fase. Por outro lado, a transição entre a fase pré-puberal e a puberal é marcada, tanto nos machos como nas fêmeas, por nítidas descontinuidades na curva de crescimento, envolvendo mudanças nos índices de origem e nas constantes de equilíbrio.

O polimorfismo apresentado pelos machos de *C. major* na última fase de crescimento pode ser considerado como uma elaboração do padrão típico, exemplificado por *M. squinado*, comparável ao descrito por Vernet-Cornubert (1958) para o braquiuro *Pisa tetraodon*. A nítida separação entre os pontos referentes aos machos puberais e típicos de *P. tetraodon* (Vernet-Cornubert, 1958:fig. 7) contrasta com a superposição observada em *C. major*, e explica-se pelo fato de que naquela família de braquiuros não ocorrem mais mudas ao ser atingida a maturação sexual, ao passo que os Thallassinidea continuam realizando ecdises durante a fase puberal.

Segundo Vernet-Cornubert (*op. cit.*), o polimorfismo apresentado pelo quelípodo maior dos machos de *P. tetraodon* na última fase de crescimento sugere que não existe um completo relacionamento entre a diferenciação dos caracteres sexuais secundários e a maturação das gônadas. Assim sendo, a muda crítica que marca a transição entre a fase pré-puberal e a puberal poderia acontecer em um momento onde os caracteres sexuais secundários não atingiram seu aspecto final, resultando em animais sexualmente maduros e funcionais com caracteres juvenis. Analisando os quelípodos dos machos de *C. major*, sob este prisma, ressalta ainda mais que as diferenças

entre as fases pré-puberal e puberal dizem respeito muito mais às dimensões do que à forma.

As diferentes formas são simpátricas e sintópicas, não havendo maiores motivos para suspeitar de que se tratem de taxons diferentes. A este respeito, cabe lembrar aqui a observação de Gould (1966): "Formas novas, produzidas pela progressão de uma relação alométrica em novas amplitudes de tamanho, não são critérios taxonômicos independentes. (...) o não reconhecimento de consequências alométricas tem levado frequentemente à criação, sem fundamento, de taxons entre organismos que diferem apenas em um caráter, cujos efeitos complexos não foram considerados"

AGRADECIMENTOS - Ao Dr. Roger J. Lavallard por despertar minha atenção sobre o assunto, sugestões e leitura do texto. Ao Dr. Martin L. Christoffersen pelo material da Carolina do Norte. Aos ex-estagiários Claudia Marina Flo, Horácio Higuishi, Rosane Lopez Teixeira Mendes e Sérgio Luiz de Siqueira Bueno, pela colaboração nas coletas e medições. Ao Sr. Roberto M. Shimizu pelos desenhos dos dedos e cálculo das retas. Ao CEBIMAR pela acolhida em suas dependências.

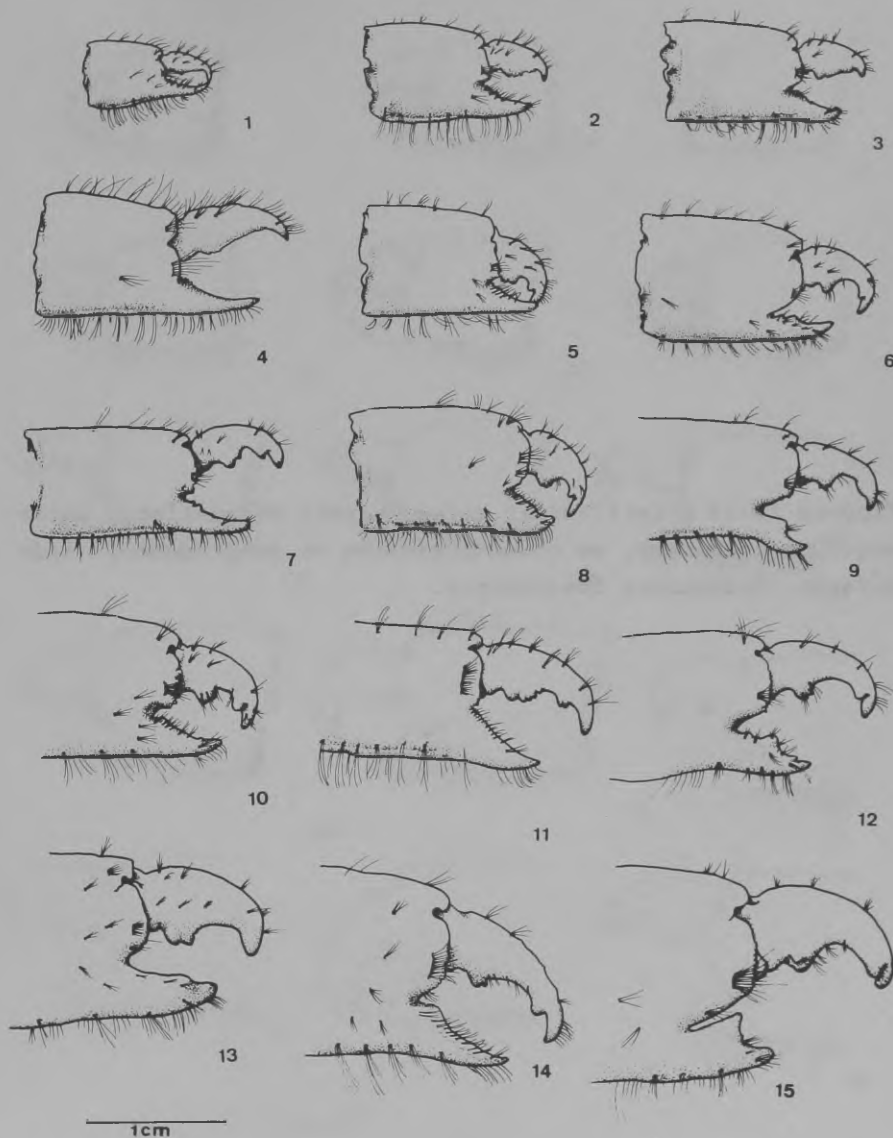
#### REFERÊNCIAS

- BORRADAILE, L.A. 1903 On the classification of the Thalassinidea. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 7, 12:534-51.
- BUCHANAN, J.B. 1963 The biology of *Calocaris macandreae* (Crustacea, Thalassinidea). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 43(3) : 729-47.
- DEVINE, C.E. 1966. Ecology of *Callianassa filholi* Milne-Edwards, 1878 (Crustacea, Thalassinidea). *Trans. R. Soc. N. Z.*, 8(8):93-110.
- GOULD, S.J. 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. *Biol. Rev.*, 41(4):587-640.
- GURNEY, R. 1944. The systematics of the Crustacean Genus *Callianassa*. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 114(5):82-80.
- HAILSTONE, T.S. & STEPHENSON, W. 1961. The biology of *Callianassa (Trypaea) australiensis* Dana, 1952 (Crustacea, Thalassinidea). *Pap. Dep. Zool. Univ. Qd.*, 1(12):259-85.
- HARTNOLL, R.G. 1978. The determination of relative growth in crustacea. *Crustaceana*, 34(3):281-93.
- HARTNOLL, R.G. 1982. Growth. In: BLISS, D.E. (ed.), *The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics* v. 2, p. 111-96, Academic Press, New York.
- HAY, W.P. & SHORE, C.A. 1918. The decapod crustaceans of Beaufort, N.C., and the surrounding region. *Bull. Bur. Fish.*, 35:371-475.
- HUXLEY, J.S. 1932. *Problems of relative growth*. 276 p., Methuen, London.
- HUXLEY, J.S. & TEISSIER, G. 1936. Terminologie et notation dans la description de la croissance relative. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 121: 934-6.
- LUNZ, G.R. 1937. Notes on *Callianassa major* Say. *Charleston Mus. Leaflet*, 10:1-16.

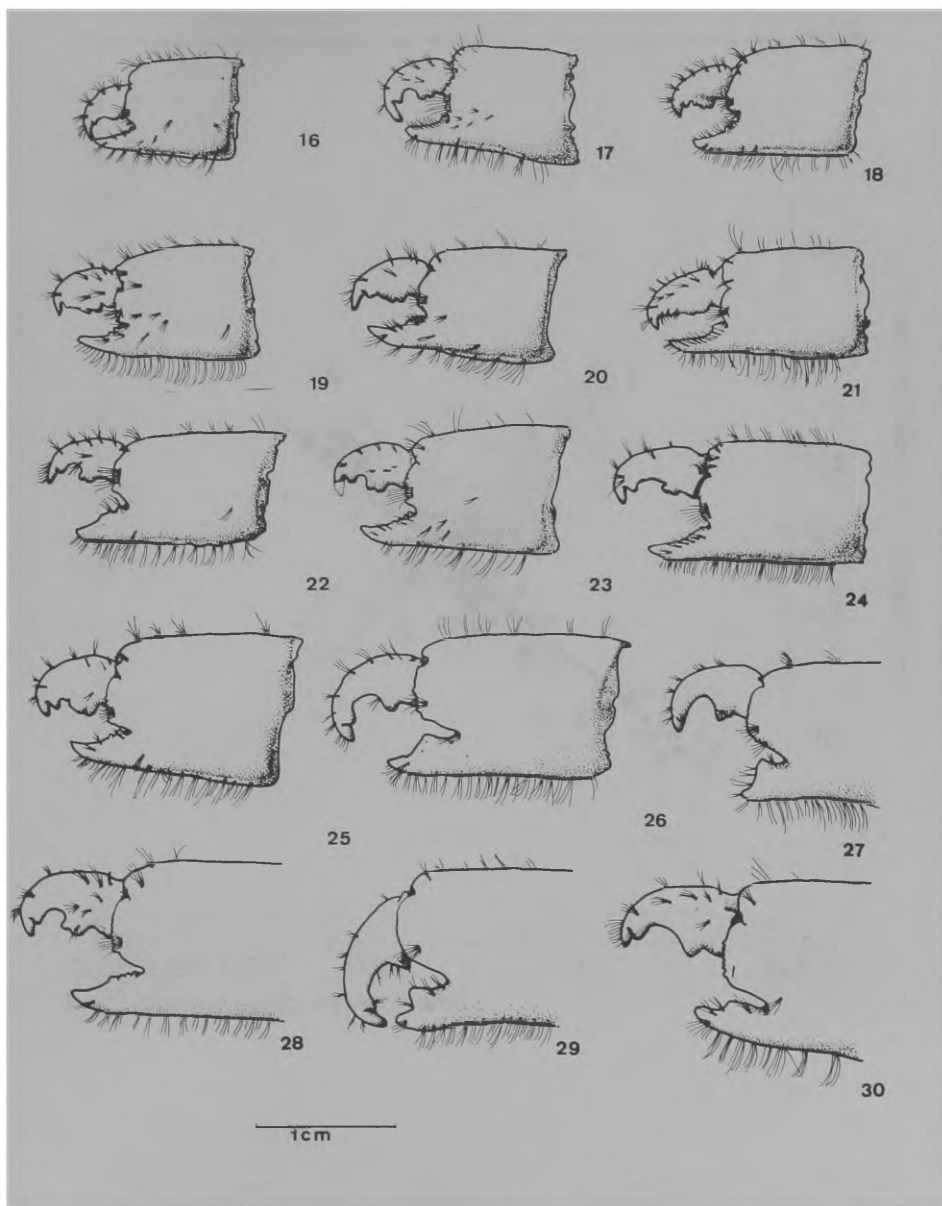


- MAN, J.G. de 1928a. A contribution to the knowledge of twenty-two species and three varieties of the genus *Callinassa* Leach. *Capita zool.*, 2(6):1-56.
- MAN, J.G. de 1928b. The Thalassinidea and Callinassidae collected by the Siboga-Expedition with some remarks on the Laomediidae. In: SIBOGA-EXPEDITION: The Decapoda of the Siboga Expedition. vol. 39a part 7 187 p., E.J.Brill, Leiden.
- NEWCORBE, C.L. 1948. An application of the allometry equation to the study of growth in *Callinectes sapidus* Rathbun. *Amer.Nat.*, 82:315-25.
- RODRIGUES, S. de A. 1965. Ocorrência de *Callinassa major* Say no litoral de São Paulo. *Ciênc.Cult.*, 17(2):226.
- RODRIGUES, S. de A. 1966. Estudos sobre *Callinassa*: sistemática, biologia e anatomia. São Paulo, Universidade de São Paulo. 168 p. Tese (Doutorado).
- RODRIGUES, S. de A. 1971. Mud shrimps of the genus *Callinassa* Leach from the Brazilian coast (Crustacea: Decapoda) *Archos.Zool.Est.S Paulo*, 20(3):191-223.
- RODRIGUES, S. de A. 1983. Aspectos da Biologia de Thalassinidea do Atlântico Tropical Americano. São Paulo, Universidade de São Paulo. 174 p. Tese (Livre Docência).
- RODRIGUES, S. de A. 1984. Crescimento relativo de *Callinassa laevicauda* Gill e *Callichirus major* (Say) (Crustacea, Thalassinidea). *Ciênc.Cult.*, 36(7):914
- SAINT LAURENT, M. de 1973. Sur la systématique et la phylogénie des Thalassinidea: définition des familles des Callinassidae et des Upogebiidae et diagnose de cinq genres nouveaux (Crustacea, Decapoda). *C.r.Acad.Sci., Paris*, 277 513-6.
- SAY, T. 1818. An account of the Crustacea of the United States. *J.Acad.nat.Sci.Philad.*, 1(2):235-53.
- SCHMITT, W.L. & SHOEMAKER, C.R. 1929. The Crustacea of Beaufort, North Carolina. In: EXPLORATIONS and Fieldwork of the Smithsonian Institution in 1928. p. 85-8, Washington.
- STANLEY, J. 1963. *The essence of biometry*. 147 p., McGill Univ. Press, Montreal.
- STIMPSON, W. 1866. Descriptions of new genera and species of macrurous Crustacea from the coasts of North America *Proc.Chicago Acad.Sci.*, 1:46-8
- TEISSIER, G. 1935. Croissance des variants sexuels chez *Maia squinado* L. *Trav.Sta.Biol.Roscoff*, 13:93-130.
- TEISSIER, G. 1960. Relative growth. In: WATERMAN, T.H. (ed.) *The physiology of Crustacea*, v. 1 p. 537-560, Academic Press, New York.
- VERNET-CORNUBERT, G. 1958. Biologie générale de *Pisa tetradon* (Pennant). *Bull.Inst.Océanogr.*, 1113:1-52.
- ZAR, J.H. 1974. *Biostatistical Analysis*. 620 p., Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Figuras 1-15 - *Callichirus major*: dedos de quelípodo maior direito de machos, em ordem crescente de comprimento, lado externo. Fig. 13, exemplar da Carolina do Norte; demais figuras, exemplares brasileiros.



Figuras 16-30 - *Callichirus major*: dedos de quelípodo maior esquerdo de machos, em ordem crescente de comprimento, lado externo. Exemplares brasileiros.



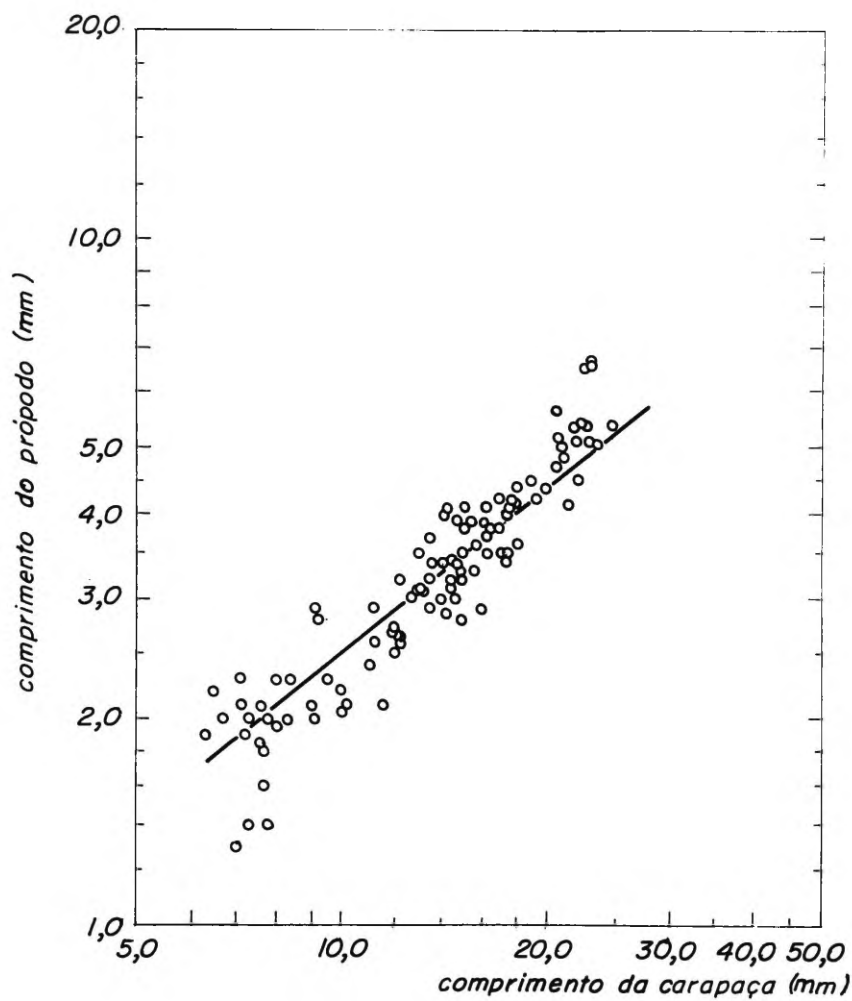


Figura 31 - *Callichirus major*: relação entre o comprimento da carapaça (mm) e o comprimento do própodo do quelípodo menor (mm) em fêmeas.

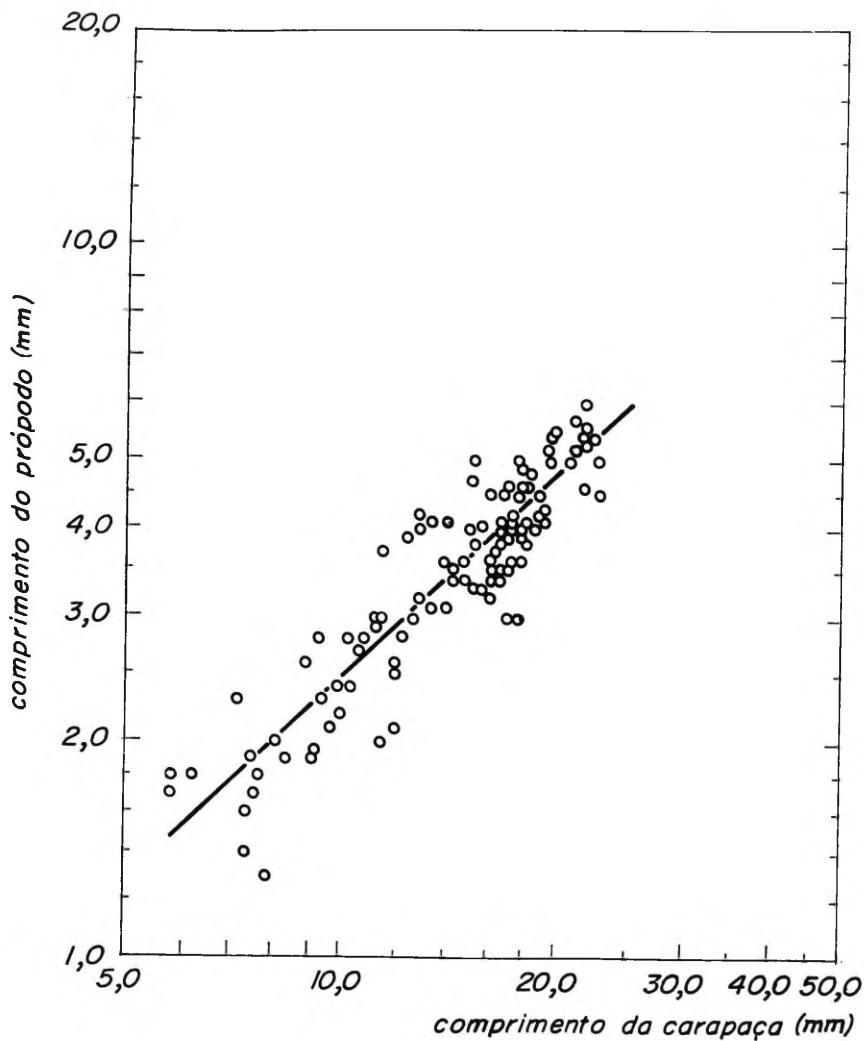


Figura 32 - *Callichirus major*: relação entre o comprimento da carapaça (mm) e o comprimento do própodo do quelípodo menor (mm) em machos.

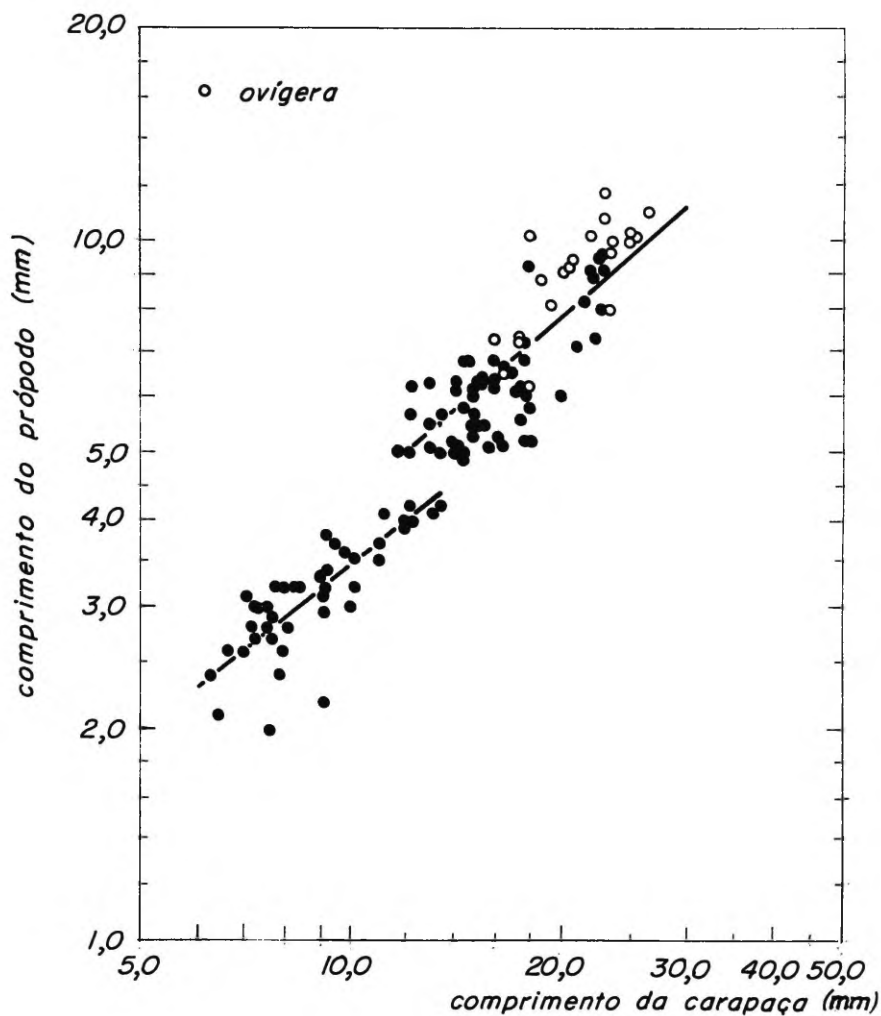


Figura 33 - *Callichirus major*: relação entre o comprimento da carapaça (mm) e o comprimento do própodo do quelípodo maior (mm) em fêmeas. A reta superior representa a relação em fêmeas na fase puberal e a inferior, em fase pré-puberal. As fêmeas ovígeras estão apresentadas sob forma de círculos vazios.



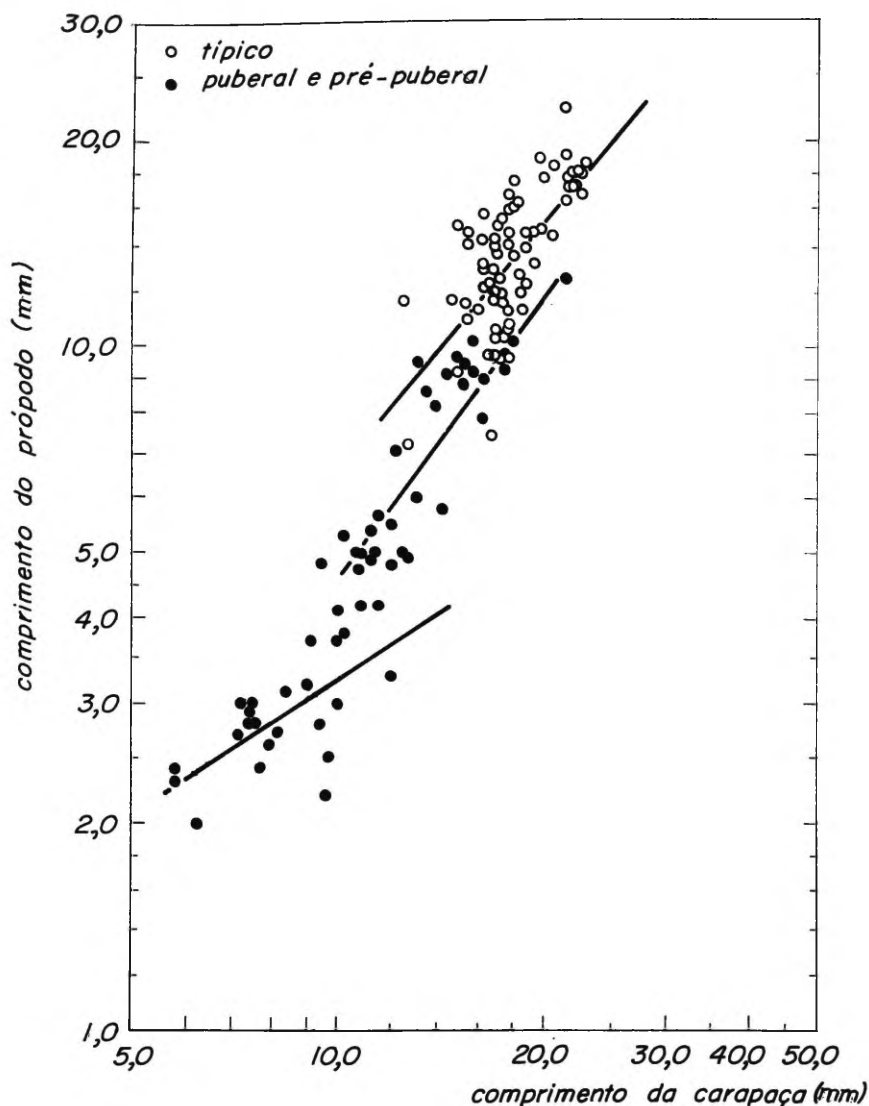


Figura 34 - *Callichirus major*: relação entre o comprimento da carapaça (mm) e o comprimento do própodo do quelípodo maior (mm) em machos. A reta inferior representa a relação nos machos em fase pré-puberal e as retas mediana e superior, em fase puberal, com dois aspectos morfológicamente distintos. Os machos com o quelípodo de forma típica estão apresentados sob forma de círculos vazios. Para maiores detalhes, vide texto.

